

## SZEMLE

### A Duna-ártér talajainak hidromeliorációja

A Román Szocialista Köztársaság területén a Duna-ártér mintegy 553 000 hektárt foglal el. Ezen ártér öntéstalajainak nagy termékenysége, valamint az éghajlati viszonyok kedvező körülményeket hoznak létre majdnem minden mezőgazdasági kultúra, különösen kukorica számára, ami perspektivikussá teszi e területek sokoldalú művelésbe vételét. (Éppen ezért a Román Kommunista Párt különös figyelmet fordít e területek ésszerű és intenzív felhasználására.)

A Duna-ártér művelésbe vételének terve az alábbi feladatokat foglalja magában: a gáttal körülvett területek komplex meliorációja (lecsapolás, öntözés, az alacsony termékenységgű talajok javítása); e területek mélyebben fekvő részein halgazdaságok létrehozása, az alacsony produktivitású erdők kiirtása, valamint intenzív mezőgazdaság megszervezése.

Napjainkig kb. 375 000 ha-nyi területet vettek körül gáttakkal és adtak át a mezőgazdaságnak. A gátak létrehozásának befejeztével nagyszámú — ezen földek művelésbe vételével a lecsapoló és öntözőrendszerek helyes üzemeltetésével kapcsolatos — tudományos és gyakorlati kérdés megoldása vált szükségessé a talajok termékenységének megőrzése és növelése érdekében.

A Duna-ártéri talajok termékenységszűkülésének megelőzésére irányuló talajjavítás a hidromeliorációs berendezések komplex rendszerével együtt a következő alapvető kérdések tanulmányozásával kapcsolatos: a főbb sóforrások feltárása a sófelhalmozódást és szikesedést okozó tényezők megállapítása és elhatárolása; a talajvizek sótartalmának meghatározása a talajok sófelhalmozódási és szikesedési folyamataival kapcsolatban; a sófelhalmozódás, szikesedés és láposodás veszélyének kitett területek megállapítása és tanulmányozása; a hidromeliorációs munkálatok hatására a talajvizekben bekövetkezett változások tanulmányozása.

#### Vizsgálati módszer

A Duna-ártér talajmeliorációs vizsgálatánál a szerzők felhasználták külföldi és román kutatók tapasztalatait.

A talajvízszintingadozás megfigyelésére 700 — az árteret és teraszokat, valamint az ártérrel határolt síkságot átszelő szelvény mentén telepített — állandó hidrogeológiai megfigyelőkutakat használtak fel. A megfigyelőkutakat a felszín különböző geomorfológiai elemein, a vízvezető geológiai rétegek különböző mechanikai összetételű helyein, gáttal különböző idő óta körülvett és különböző mezőgazdasági művelési ágú területeken helyezték el.

A kutak ily módon történő elhelyezése — más tényezőkkel együtt — lehetővé tette a Duna-ártér sóforrásainak megállapítását, a talajvizek sótartalmának területi eloszlásában fennálló — a talajok szikesedésével kapcsolatos — törvényszerűségek feltárását, valamint a melioráció következtében a talajban és talajvízben bekövetkezett változások nyomonkövetését.

#### Vizsgálati eredmények

##### 1. Sóforrások és a szikesedés tényezői a Duna-ártéren

A Duna-ártér sóforrásainak meghatározása elengedhetetlen a szolonesákok és szolonyeczek, valamint a szolonesákos és szolonyeces talajok meliorációjához. A sóforrások tanulmányozása és lokalizációja ugyancsak nélkülözhetetlen a tervezéshez és a meliorációs rendszer helyes üzemeltetéséhez, a másodlagos szikesedés megelőzése és az öntéstalajok nagy termékenységének megőrzése érdekében.

A Duna-ártéren a sóforrásoknak, hatásuk időtartama alapján, két fajtája különböztethető meg: állandó és időszakos hatású sóforrások.

Hatásterületük szerint a sóforrások és a szikesedés tényezői két csoportot alkotnak: általános hatású sóforrások, mint pl. felszíni vizek, klimatikus tényezők, a Duna alluviális üledéke, stb. és helyi hatású sóforrások, mint pl. a teraszokról és a velük határos síkságról érkező felszín alatti sóutánpótlás, a folyók deltáiból eredő sóutánpótlás, a Duna infiltrációs vizével érkező sók, stb.

Az esetek nagyobb részében a sóforrások ma is újraképződnek és csak egy eset-

ben (Calmatuul folyó deltája) maradvány jellegűek.

A ma is újra képződő sóforrások között vezető szerepet játszanak a teraszokról és a velük határos síkságról érkező sóutánpótlás és a nem mélyen elhelyezkedő pangó talajvíz betöményedése az evapotranspiráció hatására.

Hatásuk intenzitása alapján a Duna-ártér sóforrásai a következő csoportokba oszthatók:

— intenzívek (a Calmatuul folyó deltája és a teraszokról lefolyó nagy sótartalmú vizek);

— közepesen intenzívek (a teraszokról és a velük határos síkságokról lefolyó közepes sótartalmú vizek, a talajvíz — anyaközet — talaj rendszer sókészletének átrendeződése a kapillárisan felfelé irányuló vízmozgás hatására);

— gyenge intenzitásúak (a teraszokról, a kisebb folyók deltáiról és a limánokról lefolyó kis sótartalmú vizek).

A különböző delták és limánok területén képződött talajokon differenciált hidromeliorációs eljárások szükségesek. Így a nagyobb folyók nem szikes üledékekből álló deltáin az időszakos felszíni vizek elvezetésére szükséges lecsapolás, a limánok

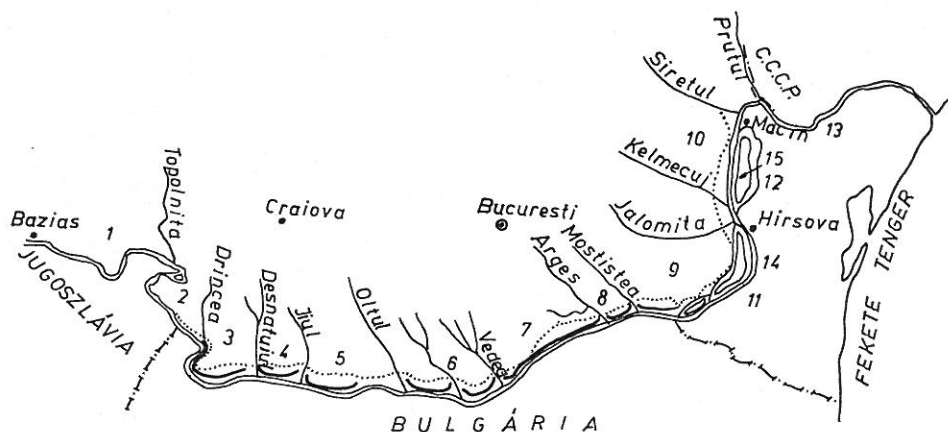
és a kisebb folyók gyengén vagy közepesen szikes üledékekből álló deltáinak zónájában a leszállított talajvízszint tartását biztosító drénezés szükséges. A Calmatuul folyó deltájának középső zónájában a drénezés — a leszállított talajvízszint fenntartására, a mineralizált talajvíz, valamint a káros sók állandó elvezetésére — feltétlenül szükséges a talajok termékenység csökkenésének megelőzéséhez, a terület ésszerű mezőgazdasági és hidromelioratív kihasználásához.

Az öntözőrendszerek szélein, különösen a rizstáblákon, a sók felemelkedésének megelőzésére nélkülözhetetlen a hidrológiai izoláció.

## 2. A talajvizek sótartalma és a talajok szikesedés

A meliorációs feladatokról és a sófelhalmozódás forrásaitól függően a Duna-ártér három zónát lehet megkülönböztetni: a Román Alfölddel kapcsolatban álló bal parti zónát, a Dobrudzsai Síksággal kapcsolatban álló jobb parti zónát és a szigetek zónáját. A talajvizek sótartalma és sóösszetétele alapján a Duna-ártéren 15 hidrológiai körzetet lehet elkülöníteni.

Az elvégzett megfigyelések azt mutatják, hogy a talajvíz sótartalma a folyás



1. ábra

A Duna-ártér vázlata hidrológiai körzetekkel. Körzetek: 1. Bazias — Topolnita torkolata közötti terület. 2. Topolnita — Drincea torkolata közötti terület. 3. Drincea — Desnatuul torkolata közötti terület. 4. Desnatuul — Jiul torkolata közötti terület. 5. Jiul — Oltul torkolata közötti terület. 6. Oltul — Vedea torkolata közötti terület. 7. Vedea — Argesul torkolata közötti terület. 8. Argesul — Mostistea torkolata közötti terület. 9. Mostistea — Ialomita torkolata közötti terület. 10. Ialomita — Siretul torkolata közötti terület. 11. Hirsova sziget. 12. Hirsova — Macin közötti terület. 13. Macin — Cataloi közötti terület. 14. Borcea sziget (Ialomita). 15. Brailai sziget.

irányában, fentről-lefelé növekszik, olyan mértékben, ahogyan a potenciális evapotranspiráció egyre jobban felülmúlja a csapadék mennyiségét, az ártér természetes drénviszonyai pedig romlanak. Az éves vízmérleg „hiánya” a talajvíz száraz maradéka és a száraz, maradék klorid és nátriumtartalma között szoros pozitív összefüggés áll fenn.

A Duna-ártér egész teraszának keresztmetszetében, a terasz alatti zóna talajvíze a teraszokról érkező sóutánpótlás következtében nagyobb sótartalmú (különösen a sztyepp övezetben) mind a központi, vagy meder menti ártéren (l. táblázat). Az. 1 táblázat adatai azt mutatják, hogy az erdős-sztyepp zónában a sóutánpótlás igen kis mértékű és egyes helyeken gyakorlatilag hiányzik (a Drincea folyó torkolatáig), azonban a folyás irányában a torkolat felé haladva, egyre határozottabban jelenik meg.

A meder menti zónában a Duna drén hatására a talajvízek sótartalma kicsi marad és igen kis mértékben növekszik lefelé a folyás irányában.

A talajvízek minősége tükröződik azok melioratív jellemzőiben: a Topolnita és Drincea torkolata közötti területen a talajvízek kifejezetten jók öntözési célokra, ugyanakkor a Ialomita és Siretul közötti területen arra alkalmatlanok (l. táblázat).

A Duna jobb parti részén a talajvízek sótartalma kisebb, mint a bal parti részen annak következtében, hogy a Dobrudzsai síkságról érkező sóutánpótlás kisebb mint a Román Alföldön. A Duna bal partján sokkal nagyobb területeket érint a talajvíz szikesedése, mint a jobb parton. A szikes talajok az ártéri szízeket foglalják el a legkisebb területet.

A Duna-ártér talajainak szikesedése határozott zonalitást mutat[4].

A felső zónában, Calafat és Desnatiul folyó torkolata közötti területen, a talajok szolonyecesedése az uralkodó. A szolonyecesedés intenzitása a torkolat felé csökken, ugyanakkor növekszik a szolonszagosodás intenzitása és jelentős mértéket ér el a Ialomita és Siretul folyók torkolata közötti területen: a Lucin-Djurdjen és a Calmatuiul-Gropeni folyók közötti területek körülzárt részein. A legnagyobb kiterjedésű szikes talajok a Desnatiul és Jiul folyók torkolata közötti területen helyezkednek el (a teraszokról lefolyó kis sótartalmú, de nagy relatív nátriumtartalmú szikesedési hányadosú) talajvízek hatására. Ugyancsak nagy kiterjedésű szikesek vannak a Ialomita és Siretul folyók torkolata közötti területen (a Calmatuiul deltájának elsődleges sófelhalmozódása következtében).

### 3. Az alacsony termékenységű talajok javítása

A Duna-ártér területén a következő alacsony termékenységű talajok fordulnak elő:

- a) — homok és homokos talajok;
- b) — öntés és túl nedves talajok;
- c) — szolonyeces és szolonszagos talajok;
- d) — szolonyecek és szolonszagosok;

Meg kell jegyezni, hogy jelenleg elképzelhetetlen a Duna-ártér talajainak komplex hidromeliorációs rendszerben történő művelésbe vétele a szikes talajok előzetes meliorációja nélkül, azok ugyanis öntözéses gazdálkodás esetén a környező talajok termékenységesültségének forrásaivá válnak.

a) — Homok és homokos talajok a Duna-ártér területének 4%-át foglalják el, a területnek kb. 40%-a igényli a talajjavítást. E talajok a legnagyobb területeket a Drincea-Desnatiul és a Jiul-Oltul folyók torkolata közötti szakaszon foglalnak el. Ezek a részek az ártéri homok gyakran a teraszok folytatását képezi és teljesen befedi az ártéri és teraszok közötti átmeneti zónát. A Jiul torkolata alatt a homok és homokos talajok sokkal kisebb területet foglalnak el és csak a medermenti ártéren fordulnak elő (a Zimnica-Nesturei és Baiana-Stieliana folyók közötti terület körülzárt részein). Az eddig elért eredmények azt mutatják, hogy ezeket a talajokat szőlő és gyümölcsös telepítésével eredményesen lehet intenzív művelés alá vonni. A Duna-ártér homokos talajainak alapvető sajátossága Románia más homokos területeitől eltérően a talajvízszint felszínközeli elhelyezkedése. Így egyes növények fel tudják használni a kapilláris úton felfelé áramló vizet.

b) — Túl nedves talajok a Duna-ártér területének 25%-át foglalják el.

Meg kell jegyezni, hogy természetes körülmények között ezek a talajok alacsony termékenységűek voltak a gyakori elárasztások miatt. A gátak és a lecsapoló rendszer kiépítése után nagy termékenységű talajokká válnak. E talajok ésszerű mezőgazdasági és hidromelioratív felhasználása szempontjából alapvető fontosságú a talajvízszint „optimális” mélysége, vagyis az a mélység, amelyenél kapilláris úton létrejön a gyökérzóna optimális vízellátása a láposodás és szikesedés veszélye nélkül.

A Duna-ártéren e mélység könnyű és közepes mechanikai összetételű talajoknál 0,7–1,0 m, nehéz mechanikai összetételű talajoknál 1,0–1,4 m.

1. tábl.

## A talajvíz sótartalma és sóösszetétele a Duna-ártér

Hidrogeológiai körzet	Száras maradék g/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
		M ± m	
2.	0,29 ± 0,017	3,96 ± 0,424	0,87 ± 0,063
3.	0,35 ± 0,022	5,21 ± 0,392	0,85 ± 0,148
4.	0,74 ± 0,104	10,50 ± 1,446	1,52 ± 0,192
5.	0,45 ± 0,031	7,35 ± 0,461	1,15 ± 0,327
6.	0,82 ± 0,167	7,02 ± 0,998	3,80 ± 1,217
7.	0,90 ± 0,024	9,45 ± 0,791	2,40 ± 0,403
8.	1,11 ± 0,178	9,48 ± 0,888	4,48 ± 1,162
9.	1,65 ± 0,134	13,38 ± 1,139	7,98 ± 1,476
10.	7,73 ± 0,540	10,39 ± 1,181	84,90 ± 7,28
11.	1,35 ± 0,456	5,02 ± 0,743	3,20 ± 0,278
12.	1,00 ± 0,357	17,53 ± 1,023	4,97 ± 1,607
13.	0,70 ± 0,017	9,46 ± 0,796	3,95 ± 1,461
14.	0,68 ± 0,010	8,76 ± 0,599	1,63 ± 0,256
15.	1,50 ± 0,348	11,45 ± 1,479	8,70 ± 2,954

Az erdős-sztyepp zónában a lecsapoló rendszereknek a talajvíz olyan szintjét kell fenntartani, amelyik biztosítja a gyökérzóna optimális levegő, hő és nedvességi viszonyait különösen az év száraz periódusában. A terasz alatti ártér egyes területein, a teraszokról lefolyó sós talajvizek elvezetését kell biztosítani.

c) — Szolonyeces és szolonszákos talajok a terület kb. 6%-át foglalják el. Ezek elsősorban a Duna bal partján helyezkednek el, zömmel az Árdjena torkolata alatt. Ritkán előfordulnak a jobb parton is és nagyon ritkán a szigetek árterein.

Azokon a talajokon, amelyek sótartalma 0,5–0,6% alatt van, megfelelő felhasználás mellett már a művelésbe vétel első évében lehet rizstermesztést folytatni. A nagyobb sótartalmú talajokon először sziktelentést (kimosás, gipszezés, drénezéssel egybekötve) kell végrehajtani, aztán lehetséges a rizstermesztés.

d) — Szolonszákos és szolonyecesek a Duna-ártér területének kb. 1%-át foglalják el.

Ezen talajok drénviszonyai rosszak és a talaj anyakőzet-talajvíz rendszerben a káros sók nagy tartalékával rendelkeznek, ami nagyban megnehezíti művelésbe vételüket. Azokon a területeken, ahol szolonszák és szolonyec talajok kisebb-nagyobb foltok vagy táblák formájában vannak je-

len, az öntözéses gazdálkodás kiterjesztésére irányuló munkák első lépéseként ki kell mosni a káros sókat e talajokból, mert azok a környező nagy termékenységtű talajok termékenységsökkenésének forrásává válhatnak.

A szikes talajok, különösen a szolonszákos és szolonyecesek meliorációjának alapja a káros sók fokozatos és állandó eltávolítása a talaj-anyakőzet-talajvíz egész rendszeréből.

## 4. A szikesedés veszélyének kitett területek

Ezek a területek az ártér 7%-át teszik ki. Az itt elterülő talajokat túl nagy nedvességtartalom és nem kielégítő drénviszonyok jellemzik, ezért a nem szikes felzárni vizek eltávolítása után itt is elkezdődhet a szikesedés folyamata.

A potenciálisan szikes talajok az Árdjena folyó torkolatáig az ártér terasz alatti zónájában a következő területek körülghatolt részein fordulnak elő: Gidies-Rostiu-Hegoiu; a Djigera-Zeval és Train-Sioca Suhaia kerületekben.

Az Argesul torkolata alatt az ártér terasz alatti zónájában a potenciális szikesedés gyakrabban fordul elő, az Ialomita torkolata alatt pedig már a központi ártérben is fennáll. A melioráció különleges feladatát képezi azoknak a talajoknak

## lázat

## hidrogeológiai körzeteiben

SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
(mgé/l)			
0,54 ± 0,054	0,42 ± 0,044	3,30 ± 0,070	1,64 ± 0,270
0,61 ± 0,036	0,93 ± 0,207	3,51 ± 0,118	2,18 ± 0,248
1,60 ± 0,473	3,61 ± 1,196	4,41 ± 0,809	5,58 ± 1,327
0,52 ± 0,030	2,00 ± 0,624	3,63 ± 0,314	3,32 ± 0,404
2,55 ± 0,707	5,61 ± 1,641	4,58 ± 0,522	3,21 ± 0,814
3,06 ± 0,550	2,96 ± 0,336	6,72 ± 0,461	5,23 ± 0,723
5,08 ± 1,911	5,69 ± 1,163	6,96 ± 1,018	6,39 ± 1,683
6,89 ± 1,206	10,47 ± 1,922	7,04 ± 0,641	10,16 ± 1,160
50,01 ± 4,542	71,71 ± 6,572	20,68 ± 1,646	53,16 ± 4,970
11,79 ± 0,614	2,14 ± 0,137	8,92 ± 0,94	8,95 ± 0,309
6,47 ± 1,462	11,99 ± 2,440	8,36 ± 2,490	8,62 ± 1,445
3,65 ± 0,577	5,43 ± 1,470	7,48 ± 0,385	4,94 ± 0,869
2,45 ± 0,258	1,63 ± 0,232	6,08 ± 0,282	5,13 ± 0,424
6,72 ± 1,549	9,28 ± 2,019	9,65 ± 1,450	7,93 ± 1,300

a hasznosítása, amelyek korábban a Poteln, Listiava, Pietrele, Griaca, Iazarul, Kelezias, stb. tavak üledékein képződtek és eredetileg nem voltak szikesek. Amikor lecsapolás után ezeket a területeket bekapcsolták a mezőgazdasági-termelésbe, lehetővé vált a szolonyecesedés folyamatának megindulása kisebb-nagyobb foltokon, egyes helyeken pedig szolonszák képződés indult meg.

A szikesedés megelőzésére és a szikes talajok felszámolására a Duna-ártéren nélkülözhetetlen az ésszerű és differenciált melioráció, elsősorban a talajvízszint stabilizálása.

A Duna-ártér felső részén (Calafat-Oltul torkolat) a kritikus talajvízszint az ártér terasz alatti zónájában 1,5–1,7 m. Az ártér középső részén (Oltul torkolat-Ialomita torkolat) átlagosan 1,8–2,0 m; az alsó részén (Ialomita torkolat alatt) pedig 2,5–3,3 m.

A szigetek árterein a kritikus talajvízszint, könnyű mechanikai összetételű talajokon 1,7–1,9 m, a nehéz mechanikai összetételű talajokon pedig 2,1–2,3 m.

##### 5. A melioráció hatására a talajvízben és talajban bekövetkező változások

Az eddig végzett megfigyelések azt mutatják, hogy a körülgátolás elvégzése

után az öntéstalajok fejlődésében gyökeres változások következnek be: lesüllyed a talajvízszint és megváltozik annak sótartalma. A relief különböző geomorfológiai elemein megváltoznak a szikesedés körülményei, a szikesedési, szolonyecesedési és láposodási folyamatok.

Természetes körülmények között az ártéren a talajvíz sótartalom változásainak és a talajok szikesedésének két rendszere különíthető el: 1. a hátság területek rendszere, gyengén és közepesen szikes talajokkal, 2. a lapos területek rendszere sziktelek és gyengén szikes talajvízzel (különösen az őszi időszakban) és nem szikes talajokkal. Az áradások rendszeresen felhígítják a depressziók talajvizét és táplálják a belső hátság alatti talajvizet, amely kapilláris úton felemelkedve fokozatosan betöményedik.

A körülgátolás elvégzése után a talajvízszint fokozatosan süllyed (átlag 1–1,5 m-el), azután az éghajlattól, a mezőgazdasági hasznosítástól, valamint a melioratív munkáktól függően stabilizálódik. Az ártér keresztmetszetében a talajvízszint csökkenés fokozatosan növekszik, ahogy távolodunk a forrásoktól, Dunától, avagy teraszoktól, ugyanakkor a talajvíztükör homorú formát vesz fel.

A körülgátolás-lecsapolás rendszerében — tehát bizonyos mértékig mesterséges



körülmények között — a belső hátaak zónájában a kapilláris vízemelés nem képes a talajt felszínéig benedvesíteni, ezért a talajvíz sótartalmának csökkenése és a talajprofil sziktelenedése megy végbe. Azonban a lapos területek alatt magasan elhelyezkedő talajvíz sókoncentrációja az evapotranspiráció hatására idővel megnő.

A talajvíz sótartalmának növekedésével párhuzamosan bizonyos sófelhalmozódás a talajszelvényben is végbemegy. Így természetes körülményekhez viszonyítva, körülgátolás esetén, lecsapolás nélkül vagy nem kielégítő lecsapolás mellett, a talajvíz és talajszelvény sótartalma fokozatosan az egész körülgátolt területen megnő, annak következtében hogy hiányzik a természetes körülmények között elárasztásokkal bekövetkező kimosás.

Meg kell jegyezni, hogy a körülgátolást követő, a talajvíz sótartalmában és a szikesedési folyamatokban beálló változások a sztyepp zónában nagyobb mértékűek, mint az erdős-sztyepp zónában.

Néha a körülgátolás után a talajvíz sótartalmának jelentős növekedése figyelhető meg, különösen az ártér olyan területein, ahol a talaj-anyakőzet-talajvíz rendszerben elsődleges sófelhalmozódás van és ahol a teraszokról érkező sótánpótlás intenzívebb (pl. az Ialomița torkolata alatt).

A talajvizek dinamikájában (a talajvízszint stabilizálódása, a sótartalom változásai) és a talajok fejlődésében (nedveség, szikesedési, láposodási viszonyok) bekövetkező változások lehetővé teszik a meliorációs munkák alapvető elveinek kidolgozását. Az alacsonyabb fekvésű talajokon intenzívebb drénezést kell végrehajtani a talajvízszint szükséges mélységig történő süllyesztésére (a fennálló meliorációs körülményektől függően), ugyanilyen mértékben szükséges a sótartalmú talajvizek összegyűjtése és elvezetése, valamint a talajban fokozatosan felhalmozódó sók eltávolítása. Ilyen módon biztosítható a ká-

ros sók fokozatos eltávolítása az egész talaj-anyakőzet-talajvíz rendszerből és a terület fokozatos megjavítása.

A körülgátolás után jelentős változások történnek a talajok tápanyagviszonyaiban is az ártér geomorfológiai formáitól függően, ami a műtrágyák differenciált felhasználását követeli meg háta és lapos területeken.

A háta részeken elterülő könnyű mechanikai összetételű talajokban a szervesanyag lebomlása intenzív, ugyanakkor a lapos területek nehéz mechanikai összetételű talajaiban lassabban megy végbe.

A szervesanyag intenzív lebomlása a háta területeken megköveteli, már a körülgátolást követő első években szerves és műtrágyák felhasználását. A lapos részek talajai az első években kevésbé igényelnek trágyázást.

Azonban idővel a körülgátolt területek valamennyi talaján szükségessé válik szerves és műtrágyák adagolása.

A talajtermékenység megőrzésének és növelésének kérdéseit a Duna-ártéren a talajtan, a hidromelioráció és agrotechnika kutatóinak állandóan figyelmük középpontjában kell tartani.

### Irodalom

- [1] ANTIPA, GR.: Regiunea inundabilă a Dunării, starea ei actuală și mijloacele de a o pune în valoare. București. 1910.
- [2] EGOROV, V. V., KOZLOVSKI, F. I., KISLOVA, A. A., et al.: Izucsenie pojmu sztepnoj zonu, kak ob'ekta rasszolitennih melioracii i szel'szkhozajsztvennogo oszvoenija. Plodorodie i melioracija pocsv. SSSR. Dokladi K. VIII. Mezsdunarodnomu kongresszu pocsvovedov, Izd. Nauka. Moszkva. 1964.
- [3] KOVDA, V. A.: Processzi pocsvobrazovanija v deltah i pojmah rek kontinental'nyh oblasztej SSSR. Problemu szov. pocsvovedenija. Vűp. 14. Izd. AN. SSSR. 1946.
- [4] OBREJANU Gr. & SANDU, GH.: Salinizarea și alcalizarea solurilor din Lunca Dunării. Probleme Agricole. 5. 14—27. 1966.

SANDU, GH. és REUCE, K.

Érkezett: 1970. március 30.